

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 1 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 4 9 1 2]

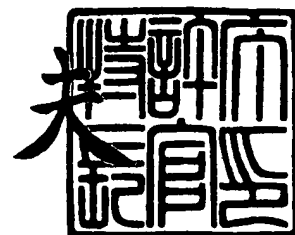
出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0209534

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/525
G02B 26/10

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 9

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 前田 雄久

【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】
【識別番号】 100084250
【弁理士】
【氏名又は名称】 丸山 隆夫
【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007250
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0207936



【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データに応じて点灯制御される発光源と、前記発光源から出力される光ビームを複数の偏向面によって主走査方向に偏向する偏向手段と、前記発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）を生成する画素クロック生成手段と、前記画素クロック生成手段が生成する画素クロックの位相を可変制御できる可変制御手段と、前記偏向手段により偏向される光ビームを主走査線上の 2 カ所で検出する光ビーム検出手段と、前記光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する計測手段とを備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置であって、前記計測手段により各偏向面毎に計測された時間差により、前記可変制御手段は各偏向面毎に前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記偏向手段が停止もしくは回転数が変更された場合、前記計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記発光源が消灯した場合、前記計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記計測手段が計測した、ある偏向面における時間差を基準値として、その他偏向面の時間差と前記基準値との差によって、前記可変制御手段はその他の偏向面について、前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 画像形成中、もしくは前記偏向手段が定常回転中の場合は、前記計測手段による時間の計測と、前記可変制御手段による補正を繰り返し行うことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記計測手段による時間の計測を行う周期を可変する周期可

変手段を有することを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記可変制御手段は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2つの前記光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする請求項1から6の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記可変制御手段は、さらにライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする請求項1から7の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 光ビームを検出する前記光ビーム検出手段を、有効画像領域端部の境界近傍に備えることを特徴とする請求項1から8の何れか1項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置における画像倍率制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ビーム走査装置を用いた画像形成装置では、光ビームを画像データにより変調し、偏向手段（以下ポリゴンミラー）を回転することにより主走査方向に等角速度偏向し、 $f\theta$ レンズにより等角速度偏向を等速度偏向に補正などし、像担持体（以下感光体）上に走査するように構成されている。

【0003】

しかしながら、従来の装置においては、ポリゴンミラーの回転ムラ、ミラー面のばらつきによって、光ビームの走査長、走査幅がばらつくことで、主走査方向の画像終了側端部が大きく揺らいだり、主走査画像倍率がばらついたりしてしまう。特にカラー画像形成装置においては、画像の揺らぎや画像倍率のばらつきが色ずれとなって現れてしまい、白黒画像形成装置よりさらに画像品質劣化につながってしまう。

【0004】

このようなことから、偏向手段を要因として発生する走査長のばらつき及びそ

れに伴う画像端部に現れる画像の揺らぎを補正する手段が、特許文献1に記載されている。

【0005】

特許文献1では、画素クロックの位相を偏向面毎に制御するクロック位相制御手段を備えることで、走査長のばらつき、画像揺らぎを補正している。しかし、ただ単純に偏向面毎に画素クロックの位相を可変制御しただけでは、副作用が発生してしまう。例えば、画素クロックの位相を可変した画素については、画像位置がシフトすることになるが、それが一ヶ所に集中すると、走査長、画像端部の揺らぎは補正できても、補正した部分に局所的な倍率誤差、カラー画像においては色ずれが発生してしまう。補正した箇所が副走査方向に連続すると、さらに画像上、目立ってしまうことが予想できる。

また、経時変化等も考慮して、常に走査長、画像端部の揺らぎを観測し、補正することによって、さらに画像品質が向上することになる。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-36626号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

よって本発明は、上記の問題を解決するためのものであり、その目的は、偏向面毎に画像倍率ずれ、画像端部の画像揺らぎを補正することができ、経時的に変化してしまう場合でも容易に補正が可能であり、高品位の画像を得ることができる画像形成装置の提供にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を解決するため、請求項1に記載の発明は、画像データに応じて点灯制御される発光源と、前記発光源から出力される光ビームを複数の偏向面によって主走査方向に偏向する偏向手段と、前記発光源の点灯制御用クロック（以下画素クロック）を生成する画素クロック生成手段と、前記画素クロック生成手段が生成する画素クロックの位相を可変制御できる可変制御手段と、前記偏向手段

により偏向される光ビームを主走査線上の 2 カ所で検出する光ビーム検出手段と、前記光ビーム検出手段の一つが光ビームを検出してから他の光ビーム検出手段が光ビームを検出するまでの時間差を計測する計測手段とを備え、副走査方向に回転または移動する像担持体上を光ビームが走査することにより画像形成を行う画像形成装置であって、前記計測手段により各偏向面毎に計測された時間差により、前記可変制御手段は各偏向面毎に前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする。

【0009】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記偏向手段が停止もしくは回転数に変更された場合、前記計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする。

【0010】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記発光源が消灯した場合、前記計測手段は再度、時間差を計測することを特徴とする。

【0011】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の発明において、前記計測手段が計測した、ある偏向面における時間差を基準値として、その他偏向面の時間差と前記基準値との差によって、前記可変制御手段はその他の偏向面について、前記画素クロックの位相を主走査方向の 1 箇所または複数箇所で可変することを特徴とする。

【0012】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の発明において、画像形成中、もしくは前記偏向手段が定常回転中の場合は、前記計測手段による時間の計測と、前記可変制御手段による補正を繰り返し行うことを特徴とする。

【0013】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の発明において、前記計測手段による時間の計測を行う周期を可変する周期可変手段を有することを特徴とする。

【0014】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の発明において、前記可変制御手段は、画素クロックの位相を可変する主走査の位置を、2 つの前記光ビーム検出手段の間で散らばせることを特徴とする。

【0015】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の発明において、前記可変制御手段は、さらにライン走査毎に散らばせ方を可変制御することを特徴とする。

【0016】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の発明において、光ビームを検出する前記光ビーム検出手段を、有効画像領域端部の境界近傍に備えることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を実施例 1 ～ 12 に基づいて説明する。

【0018】

<実施例 1>

図 1 に画像形成装置を示す。その中の光ビーム走査装置について、画像データによって点灯する LD の光ビームは、コリメートレンズ（図示せず）により平行光束化され、シリンダレンズ（図示せず）を通り、ポリゴンモータによって回転するポリゴンミラーによって偏向され、 $f\theta$ レンズを通り、BTL を通り、ミラーによって反射し、感光体上を走査する。BTL とは、バレル・トロイダル・レンズの略で、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行っている。

【0019】

感光体の周りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。本実施例では、ポリゴンミラーは 6 面としている。

【0020】

図2に画像形成装置における画像形成制御部及び光ビーム走査装置を示す。光ビーム走査装置の主走査方向両端部に光ビームを検出する同期検知センサ1、同期検知センサ2が備わっており、 $f\theta$ レンズを透過した光ビームがミラー1、ミラー2によって反射され、レンズ1、レンズ2によって集光させて同期検知センサ1、同期検知センサ2に入射するような構成になっている。

【0021】

光ビームがセンサ上を通過することにより、同期検知センサ1からスタート側同期検知信号XDETPが出力され、同期検知センサ2からエンド側同期検知信号XEDETPが出力され、倍率誤差検出部に入力する。

【0022】

倍率誤差検出部では、スタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測し、基準時間差と比較し、その差分に相当する補正データを画素クロック生成部に送り、画像倍率を補正する。具体的には、補正データは、位相シフト量（画素数）とその方向（早めるか遅らすか）である。

【0023】

同期検知センサ1からの同期検知信号XDETPは、画素クロック生成部、同期検知用点灯制御部にも送られる。画素クロック生成部では、同期検知信号XDETPに同期した画素クロックPCLKを生成し、LD制御部及び同期検出用点灯制御部に送る。

【0024】

同期検出用点灯制御部は、最初に同期検知信号XDETPを検出するために、LD強制点灯信号BDをONしてLDを強制点灯させるが、同期検知信号XDETPを検出した後は、同期検知信号XDETPと画素クロックPCLKによって、フレア光が発生しない程度で確実に同期検知信号XDETPとXEDETPが検出できるタイミングでLDを点灯させるLD強制点灯信号BDを生成し、LD制御部に送る。

【0025】

L D制御部では、同期検知用強制点灯信号B D及び画素クロックP C L Kに同期した画像信号に応じてレーザを点灯制御する。そして、L Dユニットからレーザビームが出射し、ポリゴンミラーに偏向され、f θ レンズを通り、感光体上を走査することになる。

【0026】

ポリゴンモータ制御部は、プリンタ制御部からの制御信号により、ポリゴンモータを規定の回転数で回転制御する。

【0027】

画素クロック生成部は、基準クロック発生部、V C O (Voltage Controlled Oscillator : 電圧制御発振器) クロック発生部、位相同期クロック発生部から構成されている。図3にV C Oクロック発生部 (P L L回路: Phase Locked Loop) を示すが、基準クロック発生部からの基準クロック信号F R E Fと、V C L Kを1/N分周器でN分周した信号を位相比較器に入力し、位相比較器では、両信号の立ち下がりエッジの位相比較が行なわれ、誤差成分を定電流出力する。そしてL P F (ローパスフィルタ) によって不要な高周波成分や雑音を除去し、V C Oに送る。V C OではL P Fの出力に依存した発振周波数を出力する。従って、プリンタ制御部からの設定データによりF R E Fの周波数と分周比: Nを可変することで、V C L Kの周波数を可変できる。

【0028】

位相同期クロック発生部では、画素クロック周波数の8倍の周波数に設定されているV C L Kから、画素クロックP C L Kを生成し、さらに、同期検知信号X D E T Pに同期した画素クロックP C L Kを生成している。よって、V C L Kの周波数の可変に伴って、画素クロックP C L Kの周波数が可変されることになる。P C L Kの周波数を可変することで、画像の全体倍率を変えることができる。また、プリンタ制御部からの補正データにより、P C L Kの立ち上がりの位相をV C L Kの半周期分だけ早めたり遅くしたりしている。

【0029】

図5に倍率誤差検出部を示す。時間差カウント部と比較制御部とで構成されていて、時間差カウント部はカウンタとラッチで構成されている。スタート側同期

検知信号 XDETP でカウンタがクリアされ、クロック VCLK でカウントアップし、エンド側同期検知信号 XEDETP の立ち下がりエッジでカウント値をラッチする。そして、カウント値（時間差：T）と予め設定してある基準時間差 T0 とを比較制御部で比較し、その差分データ（倍率誤差データ）を求め、プリンタ制御部に送る。プリンタ制御部では、倍率誤差データから位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を算出し、補正データとして位相同期クロック発生部に送る。

【0030】

基準時間差：T0 は、例えば、予め 6 面分を測定しておき、その平均値としておく。本実施例では、基準時間差（基準値）を測定した時の VCLK と、実際に倍率誤差を測定する時の VCLK の周波数は同じとしている。

【0031】

図 4 に画素クロック PCLK のタイミングチャートを示す。プリンタ制御部では、倍率補正量を算出し、補正データとして画素クロック生成部に送る。具体的には、補正データは、位相シフト量（画素数）とその方向（早めるか遅らすか）である。補正データについては、‘00b’ の場合は補正なし、‘01b’ の場合は $1/16$ PCLK 分だけ位相を遅らす、‘10b’ の場合は $1/16$ PCLK 分だけ位相を早める、としている。補正データは画素クロック PCLK に同期して送られ、次の PCLK の立ち上がりエッジに反映される。補正データが ‘00b’ の場合は PCLK は VCLK の 8 倍の周期となるが、補正データが ‘01b’ の場合は VCLK の半周期分、つまり $1/16$ PCLK 分だけ立ち上がりエッジの位相が遅れ、以後、元の PCLK に対し、 $1/16$ PCLK 分だけ遅れることになる。

【0032】

図 4 では、位相シフトを 4 回行なっているので、トータル $4/16$ PCLK 分だけ PCLK の位相が遅れる。よって、 $4/16$ PCLK 分だけ画像倍率が補正されたことになる。

【0033】

例えば、スタート側同期検知信号 XDETP からエンド側同期検知信号 XED

E T P までの基準カウント値（基準時間差：T 0）‘2 0 0 0 0’として、時間差を計測した時に測定した値が‘2 0 0 0 2’だったとする。この場合、カウント値‘2’分だけ画像が縮んでいるので、画素クロックの位相を2 V C L K 分（4 / 1 6 P C L K 分）だけ遅らせる必要がある。

【0 0 3 4】

図6に計測、補正タイミングを示す。まず、計測開始信号D E T E N をO N（‘H’）にして、各ポリゴンミラー面におけるスタート側同期検知信号X D E T P の立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号X E D E T P の立ち下がりエッジまでの時間を計測する。通常、エンド側同期検知センサ上でL D を点灯させていない場合は、計測開始信号D E T E N によってL D を点灯させる。

【0 0 3 5】

計測開始信号D E T E N がO N して最初のスタート側同期検知信号X D E T P が入力した時、そのポリゴンミラー面を第1面とし、次のX D E T P が第2面、…、第6面、第1面、…、というように、ポリゴンミラー面をカウントする。

【0 0 3 6】

各面において、X D E T P 信号でカウントスタートし、X E D E T P 信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値から、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。6面分の測定が終ると、D E T E N 信号をO F F（‘L’）にし、計測を終了する。そして、各面の補正データを面毎に切り替えて、倍率を補正する。

【0 0 3 7】

図7に制御フローを示す。まず、ポリゴンモータを回転させ、L D を点灯させ、X D E T P 信号とX E D E T P 信号が出力された後、計測を開始する。第1面をカウントし、X E D E T P 信号でデータラッチ後、プリンタ制御部でデータ処理（基準値との比較と補正データの算出）を行い、補正データを記憶する。第2面、第3面、…、第6面も同様に行い、その後、第1面の補正、第2面の補正、…、第6面の補正を行い、印刷が終了するまで各面の補正を繰り返す。こうすることで、容易に経時的な変動も確実に補正し、高品位な画像を得ることができる。

。

【0038】

スタート側センサとエンド側センサは、有効画像領域外に設置されているが、有効画像領域両端部の境界に近いほど計測する時間が、画像幅に相当することになるので、境界に近いほど、補正をより確実に行ない、より高品位な画像を得ることができる。

【0039】

<実施例2>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。

【0040】

図8に制御フローを示す。本実施例は、ポリゴンモータが停止、もしくは回転数が変更になった場合、再度、各面の計測を行い、補正データを生成し、各面の補正を行う。

【0041】

ポリゴンミラーにマークがあり、常にどの面かが判別できる装置では問題ないが、マークがない装置の場合、実施例1のように、計測開始直後のミラー面を第1面とし、その後はLDが点灯していて、ポリゴンモータが停止しないかぎりには、どの面かが判別できる。しかし、ポリゴンモータが停止したり、回転数が切り替わってXDETP信号が出力されない場合は、どの面かが分からなくなってしまふ。よって、その場合、再度、計測開始し、計測開始直後のミラー面を第1面とすれば、前回とは異なる面の可能性が高いが、再度計測してそのデータを元に補正するので問題ない。つまり、ポリゴンミラー面を示すマークがなくても、計測、補正を可能にすることができる。

【0042】

<実施例3>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。

【0043】

図9に制御フローを示す。本実施例は、LDが消灯した場合、再度、各面の計測を行い、補正データを生成し、各面の補正を行う。

【0044】

ポリゴンミラーにマークがあり、常にどの面かが判別できる装置では問題ないが、マークがない装置の場合、実施例1のように、計測開始直後のミラー面を第1面とし、その後はLDが点灯していて、ポリゴンモータが停止しないかぎり、どの面かが判別できる。しかし、LDが消灯するとXDETP信号が出力されなくなるので、どの面かが分からなくなってしまう。よって、その場合、再度、計測開始し、計測開始直後のミラー面を第1面とすれば、前回とは異なる面の可能性が高いが、再度計測してそのデータを元に補正するので問題ない。つまり、ポリゴンミラー面を示すマークがなくても、計測、補正を可能にすることができる。

【0045】

<実施例4>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。実施例1とは、基準値を予め測定しておかず、第1面の測定値を基準値としている点が大きく異なる。また、他の面については、第1面の基準値と比較し、補正する点が異なる。

【0046】

図10に計測、補正タイミングを示す。まず、計測開始信号DETENをON（‘H’）にして、各ポリゴンミラー面におけるスタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測する。通常、エンド側同期検知センサ上でLDを点灯させていない場合は、計測開始信号DETENによってLDを点灯させる。

【0047】

計測開始信号DETENがONして最初のスタート側同期検知信号XDETPが入力した時、そのポリゴンミラー面を第1面とし、次のXDETPが第2面、…、第6面、第1面、…、というように、ポリゴンミラー面をカウントする。

【0048】

第1面については、XDETP信号でカウントスタートし、XEDETP信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値を基準値として記憶する。そして、その他の面は計測したカウント値と基準値を比較し、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。6面分の測定が終ると、DETEN信号をOFF（‘L’）にし、計測を終了する。そして、第2面～第6面の補正データを面毎に切り替えて、倍率を補正する。

【0049】

図11に制御フローを示す。まず、ポリゴンモータを回転させ、LDを点灯させ、XDETP信号とXEDETP信号が出力された後、計測を開始する。第1面をカウントし、XEDETP信号でデータラッチ後、プリンタ制御部に基準値として記憶する。その後、第2面をカウントし、XEDETP信号でデータラッチ後、プリンタ制御部でデータ処理（基準値との比較と補正データの算出）を行い、補正データを記憶する。第3面、第4面、…、第6面も同様に行い、その後、第2面の補正、…、第6面の補正を行い、印刷が終了するまで第2面～第6面の補正を繰り返す。こうすることで、制御全体を簡素化することができる。

【0050】

ポリゴンミラーにマークがあり、常にどの面かが判別できる装置であれば、予めある面を測定しておき、それを基準値とする方法でも良い。

【0051】

<実施例5>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。本実施例は、実施例4の計測動作を繰り返し行っている。

【0052】

図12に計測、補正タイミングを示す。まず、計測開始信号DETENをON（‘H’）にして、各ポリゴンミラー面におけるスタート側同期検知信号XDETPの立ち下がりエッジからエンド側同期検知信号XEDETPの立ち下がりエッジまでの時間を計測する。通常、エンド側同期検知センサ上でLDを点灯させていない場合は、計測開始信号DETENによってLDを点灯させる。

【0053】

計測開始信号 DETEN が ON して最初のスタート側同期検知信号 XDETP が入力した時、そのポリゴンミラー面を第 1 面とし、次の XDETP が第 2 面、…、第 6 面、第 1 面、…、というように、ポリゴンミラー面をカウントする。

【0054】

第 1 面については、XDETP 信号でカウントスタートし、XEDETP 信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値を基準値として記憶する。そして、その他の面は計測したカウント値と基準値を比較し、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。6 面分の測定が終ると、次の第 1 面で再度、XDETP 信号でカウントスタートし、XEDETP 信号でカウント値をラッチし、計測したカウント値を基準値として記憶する。そして第 2 面では、補正データ（補正データ 2）によって倍率を補正しながら再度計測を行い、計測したカウント値と基準値を比較し、補正データ、つまり位相シフトする画素数とその方向（位相を早めるか遅らすか）を生成し、その時のミラー番号と対応させて記憶する。第 3 面～第 6 面についても同様である。DETEN 信号を OFF（‘L’）するまで上記制御を繰り返す。こうすることで、容易に経時的な変動も確実に補正し、高品位な画像を得ることができる。

【0055】**<実施例 6>**

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例 1 と同様である。本実施例は、実施例 1 の計測→補正→補正→…、の動作の‘計測’と‘補正’を繰り返し行っている。計測が終了し、その結果から補正を行うが、補正後には、再度、計測を行い、補正データを更新する必要があるかをチェックしている。こうすることで、容易に経時的な変動も確実に補正し、高品位な画像を得ることができる。

【0056】**<実施例 7>**

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例 1 と同

" ; " #

様である。

【0057】

図14に制御フローを示すが、計測を行ってから予め設定した印刷枚数に達したら再度、計測を行い、補正データの更新を行っている。よって、実施例1と同じ動作を行い、印刷枚数をチェックし、規定枚数（図14では100枚）に達したところで計測動作を行い、その後、補正動作を繰り返す。こうすることで、制御系の負担、LDの寿命を考慮できるようになる。

【0058】

規定枚数は、予め実験等から倍率変動と枚数の関係を求め、決定すれば良い。また、印刷枚数ではなく、例えば、ポリゴンモータの回転時間でも良い。

【0059】

<実施例8>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。

【0060】

図15に位相シフトする画素を示すが、仮にスタート側からエンド側の同期検知信号までを32ドットとし、 $4/16\text{ PCLK}$ 分だけ位相シフトすることとする。4画素連続して位相シフトすると、その箇所の画像が局所的に延びたり（縮んだり）してしまう。そこで、位相シフトする画素の周期＝両信号内の画素数／位相シフト画素数＝ $32/4=8$ という計算式により、8ドット周期で位相シフトする画素を挿入することで、両信号内に均等に散らばすことができる。周期を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、両信号内で散らばすことができれば問題ない。こうすることで、画像品質低下を防止できる。

【0061】

<実施例9>

画像形成装置、光ビーム走査装置、画像形成制御部については、実施例1と同様である。また、本実施例では、実施例8のように、位相シフトする画素を両信号内に均等に散らばせ、さらに、主走査ライン毎にその位置を可変させ、位相シフトする画素が副走査方向に同じ位置にならないようにしている。

【0062】

図16にその例を示す。主走査の信号間隔は実施例8と同様、32ドットとし、8ドット周期で位相シフトする画素を4画素挿入することとする。画素クロックPCLKで動作するカウンタによって位相シフトする画素の位置を決定し、1ライン目では、‘1’からカウントアップし、カウンタ値が‘8’、‘16’、‘24’、‘32’、の時に位相シフトする。

【0063】

2ライン目以降は、位置の可変量＝位相シフトする画素の周期×3／7＝8×3／7＝3という計算式により、ライン毎に3ドットずつ位置を可変していく。可変量が位相シフトする画素の周期を超えた場合には、超えた分だけ、初期（1ライン目）に対して可変していく。

【0064】

具体的には、1ライン目では、‘1’からカウントアップしていたのに対し、2ライン目では、3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘1＋3＝4’とする。これにより、3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。3ライン目では、さらに3ドットだけずらすため、カウンタのスタート値を‘4＋3＝7’とする。これにより、さらに3ドット分だけ位相シフトする画素の位置がずれる（早まる）。4ライン目では、‘7＋3＝10’となるが、位相シフトする画素の周期＝8を超えているので、超えた分‘10－8＝2’をカウンタのスタート値とする。

【0065】

以上のようにカウンタのスタート値をライン毎に変えることで、位相シフトする画素の位置を変える。こうすることで、より画像品質低下を防止できる。

【0066】

可変量を算出する式については、特にこれに限定するわけではなく、ライン毎にランダムに位置が可変できれば問題ない。

【0067】

<実施例10>

図17にカラー画像形成装置を示す。光ビーム走査装置、画像形成制御部は実

施例 1 と同様であり、画像データに応じて光書込みを行い、潜像担持体としての感光体ドラムに静電潜像を形成する。感光体ドラムは反時計方向に回転するが、その周りには感光体クリーニングユニット、除電器、帯電器、現像ユニット（BK 現像器、C 現像器、M 現像器、Y 現像器）、担持体としての中間転写ベルトなどが配置されている。現像ユニットは、静電潜像を現像するために現像剤を感光体に対向させるように回転する現像スリーブ、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドル（図示せず）等で構成されている。

【0068】

画像形成動作について説明する。ここでは現像動作の順序をBK、C、M、Y とするが、これに限るものではない。プリント動作が開始されると、まず、BK 画像データに基づき光ビーム走査装置による光書込み、潜像形成が始まる。このBK 潜像の先端部から現像可能とすべく、BK 現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブの回転を開始してBK 潜像をBK トナーで現像する。そして以降、BK 潜像領域の現像動作を続けるが、BK 潜像後端部がBK 現像位置を通過した時点で現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC 画像データによるC 潜像先端部が到達する前に完了させる。

【0069】

感光体に形成したBK トナー像は、感光体と等速駆動されている中間転写ベルトの表面に転写する。このベルト転写は、感光体と中間転写ベルトが接触状態において、ベルト転写バイアスローラに所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルトには感光体に順次形成するBK、C、M、Y のトナー像を同一面に順次形成位置合わせして4 色重ねてベルト転写画像を形成し、その後記録紙に一括転写を行う。

【0070】

感光体では、BK 工程の次にC 工程に進み、その後、M 工程、Y 工程と続くが、BK 工程と同様なので省略する。

【0071】

中間転写ベルトは、駆動ローラ、ベルト転写バイアスローラ、及び従動ローラに巻き掛けられ、図示していない駆動モータにより駆動制御される。

【0072】

ベルトクリーニングユニットは、ブレード、接離機構等で構成され、BK画像、C画像、M画像、Y画像をベルトに転写している間は、接離機構によってブレードがベルトに当接しないようにしている。

【0073】

紙転写ユニットは、紙転写バイアスローラ、接離機構等で構成され、紙転写バイアスローラは、通常は中間転写ベルト面から離間しているが、中間転写ベルトの面に形成された4色重ね画像を記録紙に一括転写する時に接離機構によって押圧され、所定のバイアス電圧を印加し、記録紙に画像を転写する。なお、記録紙は中間転写ベルト面の4色重ね画像の先端部が紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。

【0074】

記録紙に転写された画像は、図示しない定着ユニットによって定着される。本実施例についても実施例1～9に記載した手段が適用できる。

【0075】

<実施例11>

図18に4ドラム方式のカラー画像形成装置を示す。この画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の4色の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部（感光体、現像ユニット、帯電器、転写器）と4組の光ビーム走査装置を備えている。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成し、そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。各色の画像形成部については、感光体の周りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット（図示せず）、除電器が備わっており、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。

【0076】

本実施例についても実施例1～9に記載した手段が適用できる。この場合、各

色で独立に光ビーム走査装置を備えているので、それぞれの基準値で補正を行なっても良く、共通の基準値で補正を行っても良い。

【0077】

また、本実施例の場合、ある色、例えばブラックの第1面を基準にしてその他の面（他の色も含む）を補正することも可能である。

【0078】

<実施例12>

図19に4ドラム方式の画像形成装置を示す。この画像形成装置は、4色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像を重ね合わせたカラー画像を形成するために4組の画像形成部と1つの光ビーム走査装置を備えている。各色とも、感光体の周りには、帯電器、現像ユニット、転写器、クリーニングユニット、除電器が備わっており、通常のエレクトロニック写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙上に画像が形成される。転写ベルトによって矢印方向に搬送される記録紙上に1色目の画像を形成し、次に2色目、3色目、4色目の順に画像を転写することにより、4色の画像が重ね合わさったカラー画像を記録紙上に形成することができる。そして図示していないが定着装置によって記録紙上の画像が定着される。

【0079】

本実施例の光ビーム走査装置は、1つのポリゴンミラーを用いて、ポリゴンミラー面の上方と下方で異なる色の光ビームを偏向走査させ、さらに、ポリゴンミラーを中心に対向振分走査させることで、4色分の光ビームをそれぞれの感光体上を走査する。各色の光ビームは、ポリゴンミラーによって偏向し、 $f\theta$ レンズを通り、第1ミラー、第2ミラーで折り返され、BTLを通り、第3ミラーで折り返され、感光体上を走査する。

【0080】

図20は光ビーム走査装置を示すが、図1の光ビーム走査装置を上から見た図である。LDユニットY及びLDユニットBKからの光ビームは、CYL（シリンドリカルレンズ）を通り、反射ミラーによってポリゴンミラーの下方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$ レンズを通り、第1

" ; " #

ミラーによって折り返される。LDユニットM及びLDユニットCからの光ビームは、CYL（シリンダレンズ）を通り、ポリゴンミラーの上方面に入射し、ポリゴンミラーが回転することにより光ビームを偏向し、 $f\theta$ レンズを通り、第1ミラーによって折り返される。本実施例では、主走査方向書出し両端部にはCYM1__BKC、CMY1__MY、CYM2__BKC、CMY2__MY（シリンダミラー）、同期センサ1__BKC、同期センサ1__MY、同期センサ2__BKC、同期センサ2__MYが備わっており、 $f\theta$ レンズを通った光ビームがCYM1__BKC、CMY1__MY、CYM2__BKC、CMY2__MYによって反射集光されて、同期センサ1__BKC、同期センサ1__MY、同期センサ2__BKC、同期センサ2__MYに入射するような構成となっている。同期センサ1__BKC、同期センサ1__MYは、スタート側同期検知信号XDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしていて、同期センサ2__BKC、同期センサ2__MYは、エンド側同期検知信号XEDETPを検出するための同期検知センサの役割を果たしている。また、LDユニットCからの光ビームとLDユニットBKからの光ビームでは、共通のCYM1__BKC、CYM2__BKC、同期センサ1__BKC、同期センサ2__BKCを使用している。LDユニットYとLDユニットMについても同様である。同じセンサに2つの光ビームが入射することになるので、それぞれ検出できるように、それぞれ入射するタイミングが異なるようにしてある。しかし、各色の光ビームに対し、それぞれセンサを設けるようにしてもかまわない。図20からも分かるように、CとBKに対し、YとMが逆方向に走査している。

【0081】

画像形成制御部については、同じ同期検知センサに2つの光ビームが入射する構成にした場合は、スタート側同期検知信号XDETPをそれぞれの色の同期検知信号に分離するための分離回路を備える必要があり、図2に示した画像形成制御部において、分離回路によって分離した各色の同期検知信号を各色の位相同期クロック発生部、同期検出用点灯制御部、及び倍率誤差検出部に送ることになる。各色の光ビームに対し、それぞれ同期検知センサを設けるようにした場合は、各色とも図2と同じ構成となる。

本実施例においても、実施例 1～9 が適用できる。

【0082】

【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、偏向面毎に画像倍率ずれ、画像端部の画像揺らぎを補正することができ、経時的に変化してしまう場合でも容易に補正が可能であり、高品位の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施例 1 の画像形成装置である。

【図 2】

実施例 1 の画像形成制御部である。

【図 3】

実施例 1 の VCO クロック発生部である。

【図 4】

実施例 1 の画素クロックのタイミングチャートである。

【図 5】

実施例 1 の倍率誤差検出部である。

【図 6】

実施例 1 の計測、補正のタイミングチャートである。

【図 7】

実施例 1 の制御フローチャートである。

【図 8】

実施例 2 の制御フローチャートである。

【図 9】

実施例 3 の制御フローチャートである。

【図 10】

実施例 4 の計測、補正のタイミングチャートである。

【図 11】

実施例 4 の制御フローチャートである。

” ” “

【図 12】

実施例 5 の計測、補正のタイミングチャートである。

【図 13】

実施例 6 の計測、補正のタイミングチャートである。

【図 14】

実施例 7 の制御フローチャートである。

【図 15】

実施例 8 の位相シフト画素である。

【図 16】

実施例 9 の位相シフト画素である。

【図 17】

実施例 10 の画素形成装置である。

【図 18】

実施例 11 の画素形成装置である。

【図 19】

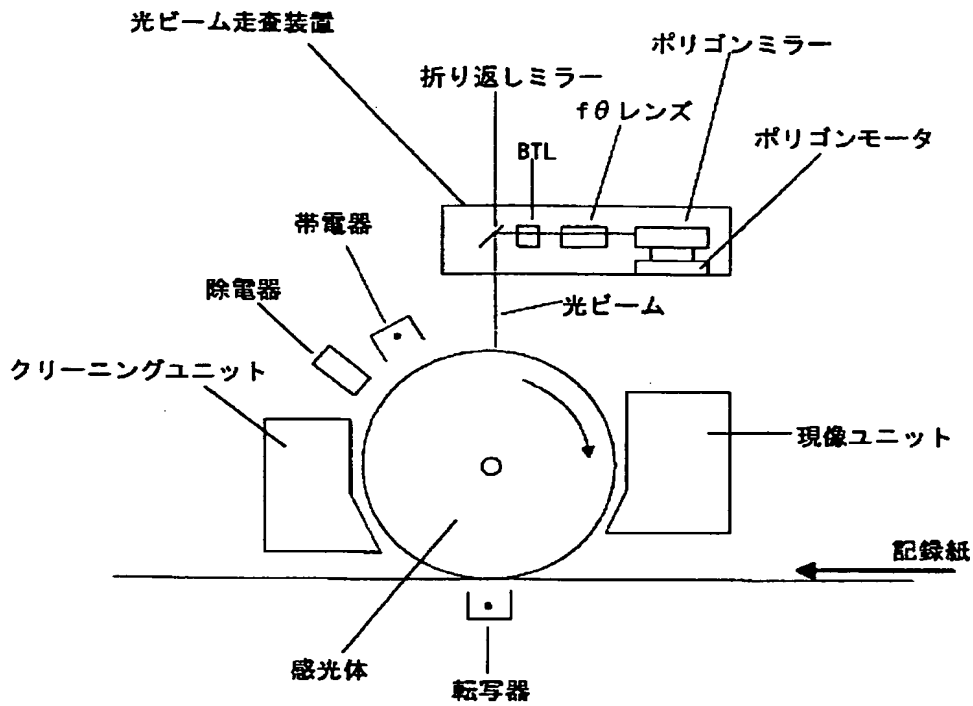
実施例 12 の画素形成装置である。

【図 20】

実施例 12 の光ビーム走査装置である。

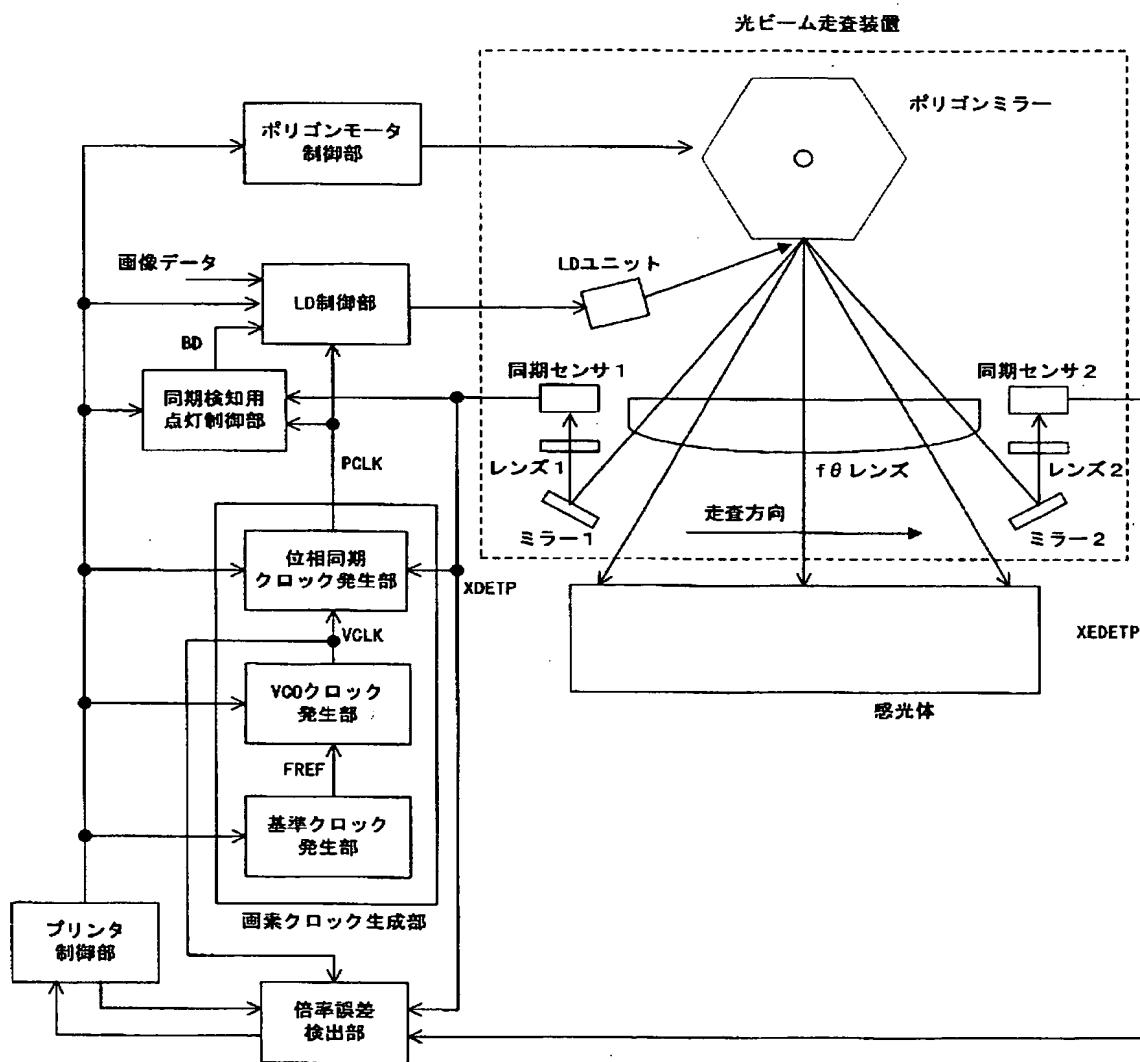
【書類名】 図面

【図 1】



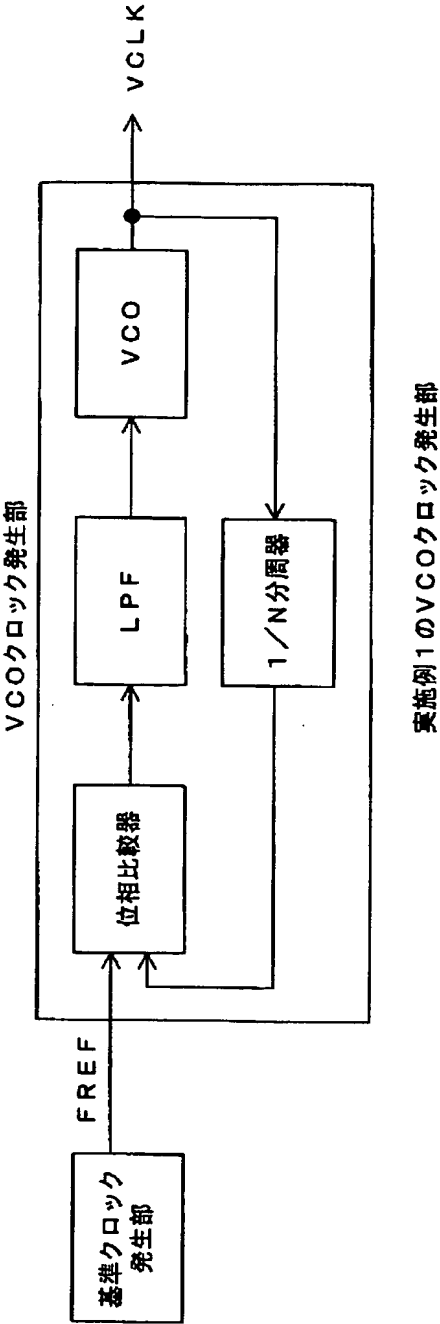
実施例 1 の画像形成装置

【図 2】

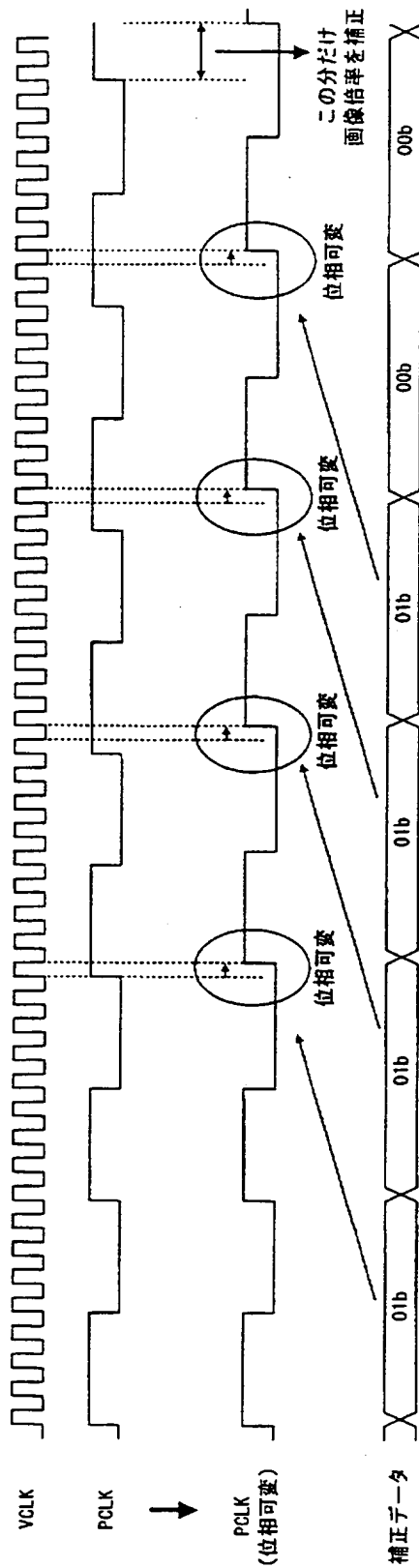


実施例1の画像形成制御部

【図 3】

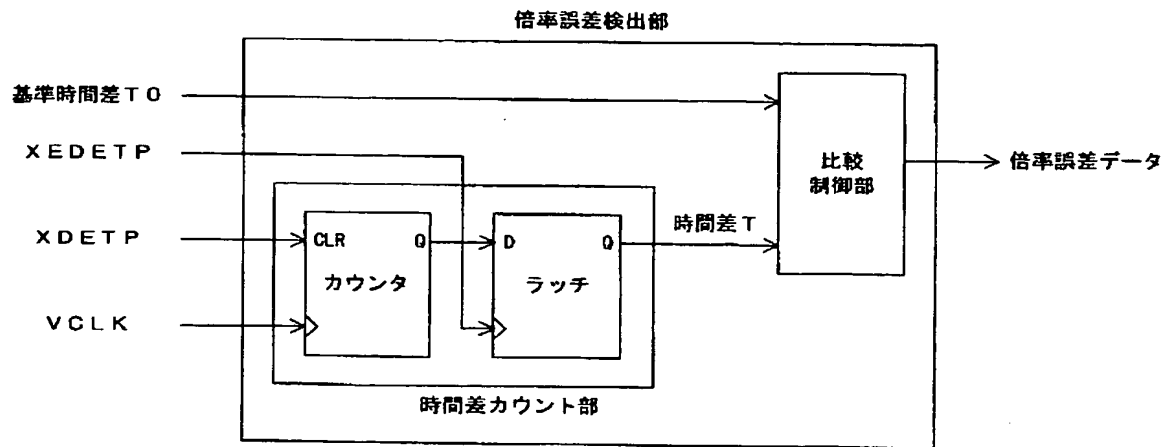


【図 4】



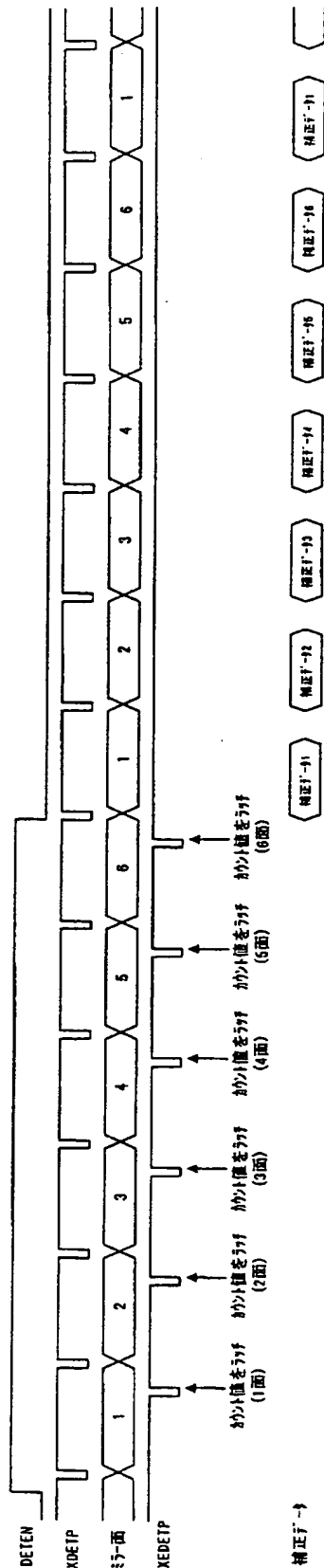
実施例 1 の画素クロックのタイミングチャート

【図 5】



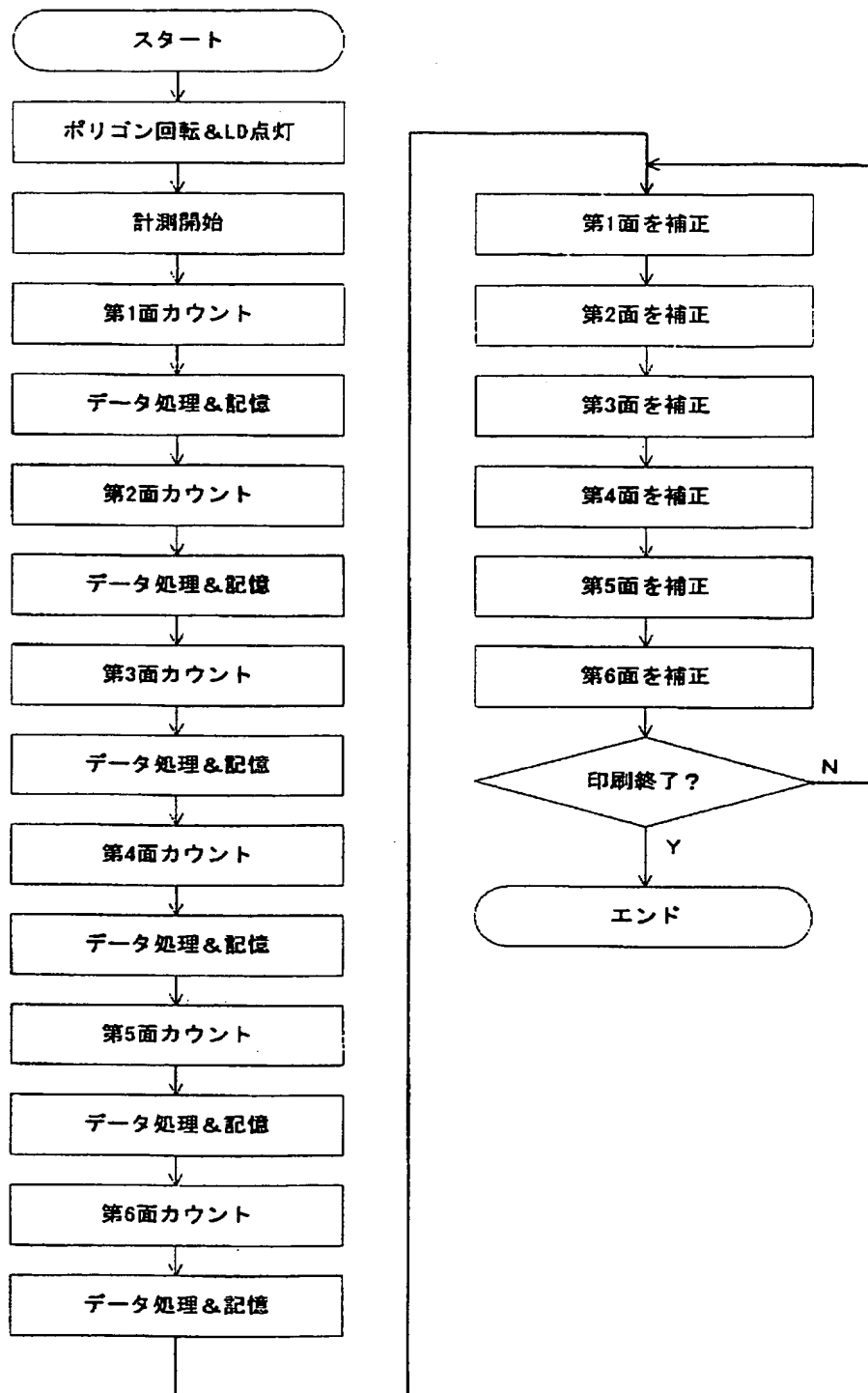
実施例 1 の倍率誤差検出部

【図 6】



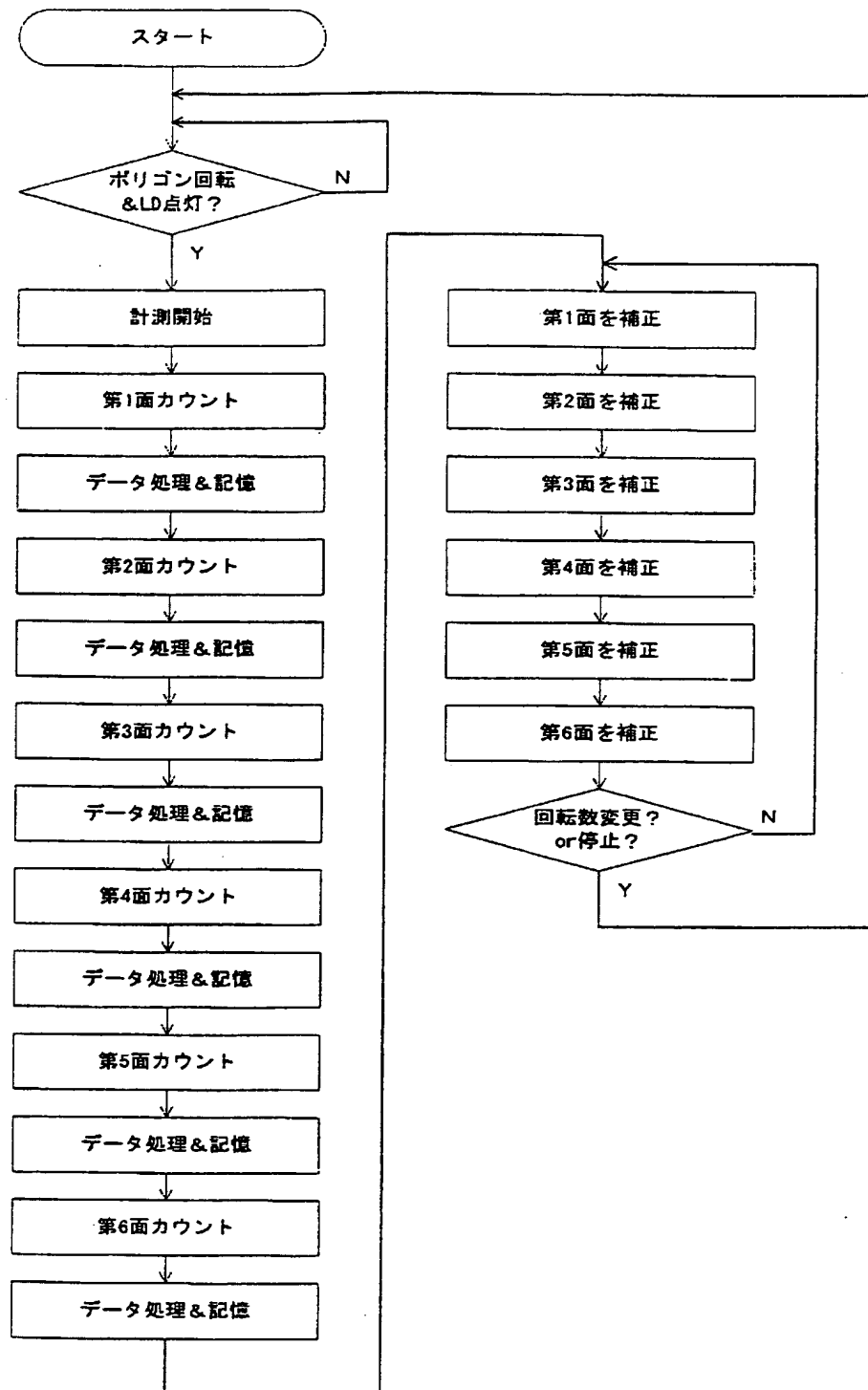
実施例 1 の計測、補正タイミング

【図 7】



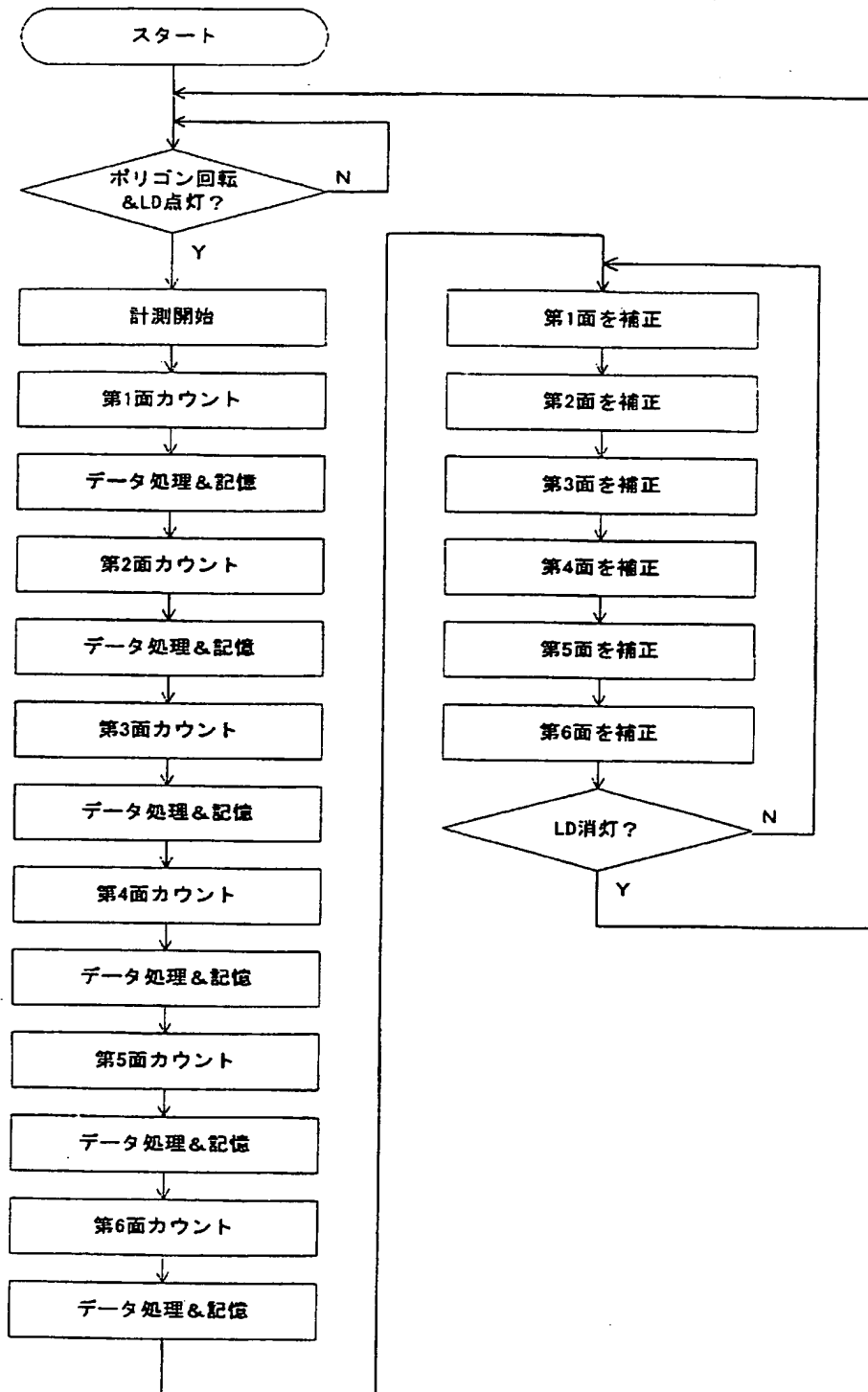
実施例 1 の制御フロー

【図 8】



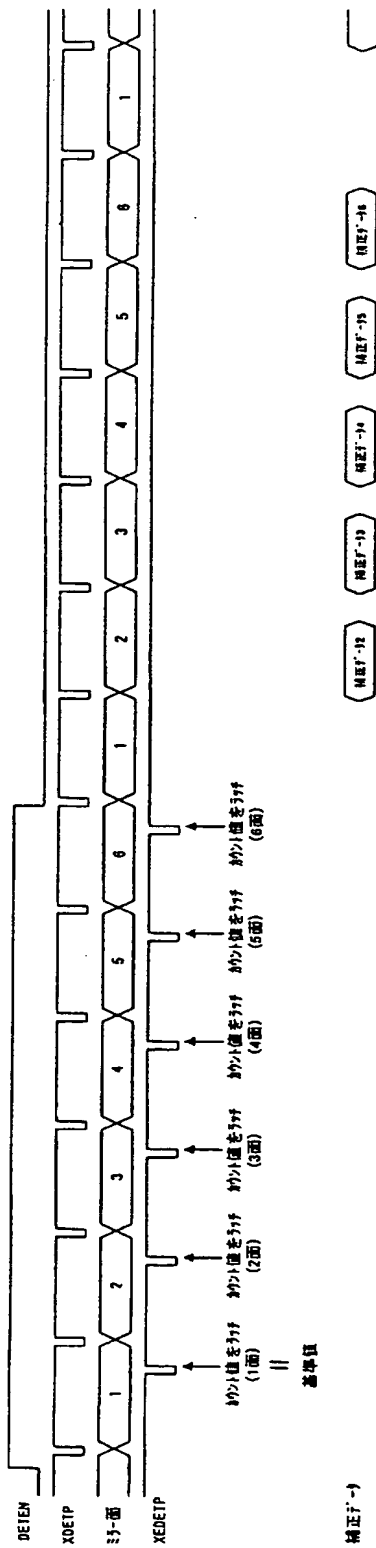
実施例 2 の制御フロー

【図 9】



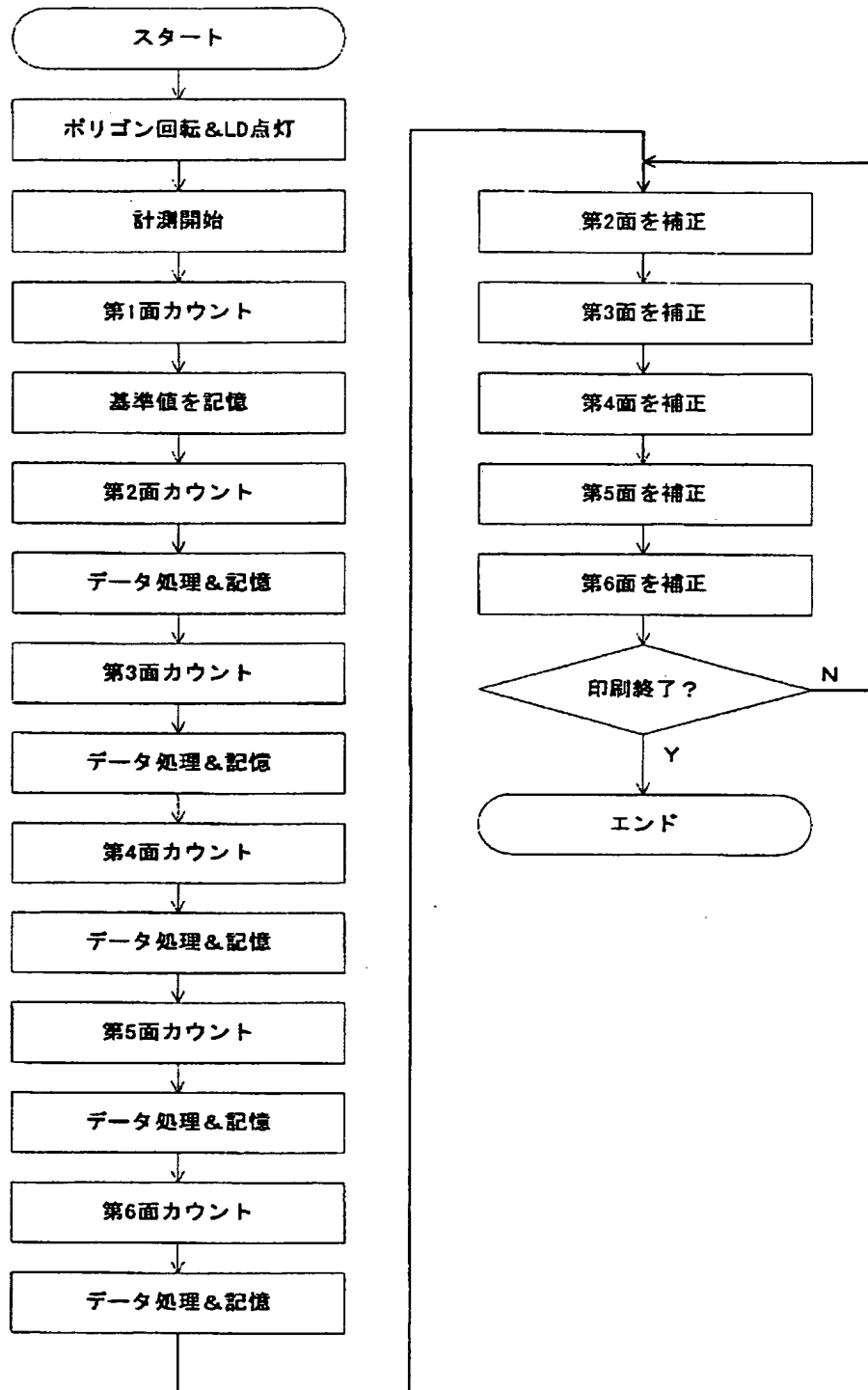
実施例 3 の制御フロー

【図 10】



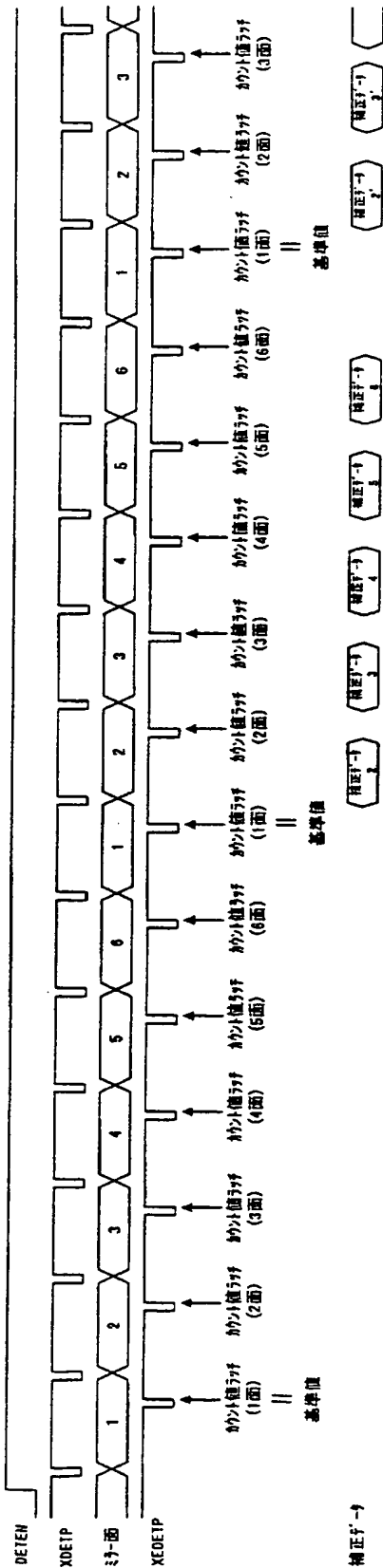
実施例 4 の計測、補正タイミング

【図 11】



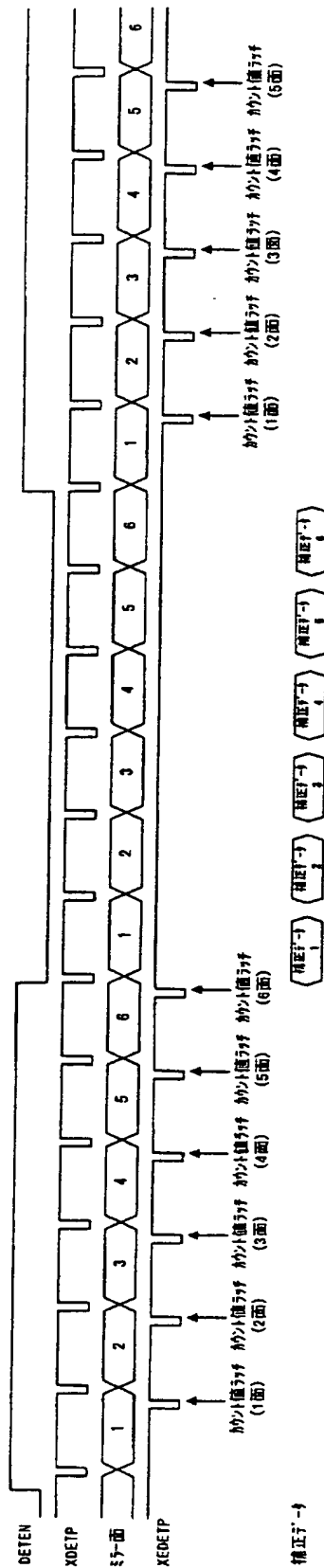
実施例 4 の制御フロー

【図 12】



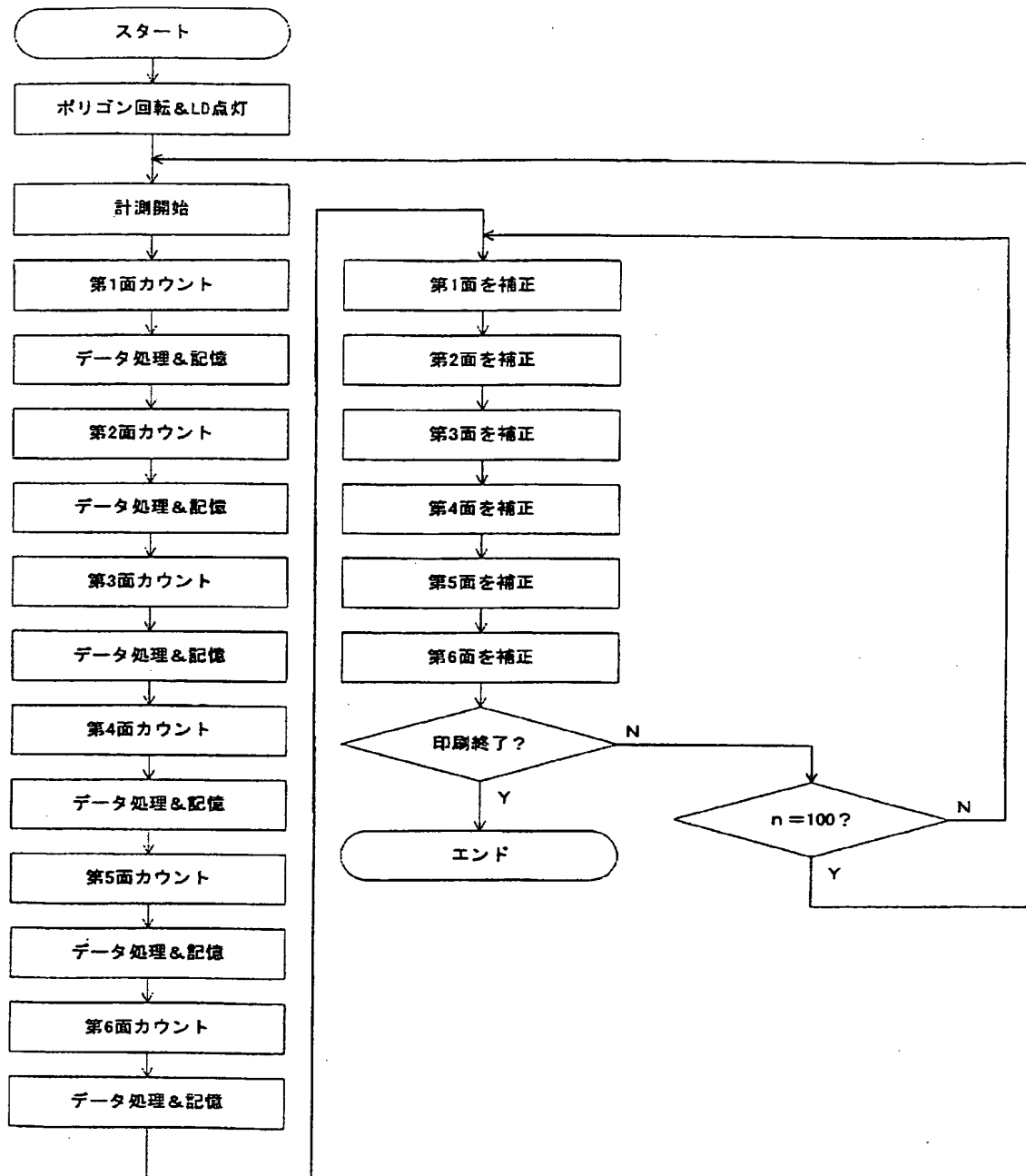
実施例5の計測、補正タイミング

【図 13】



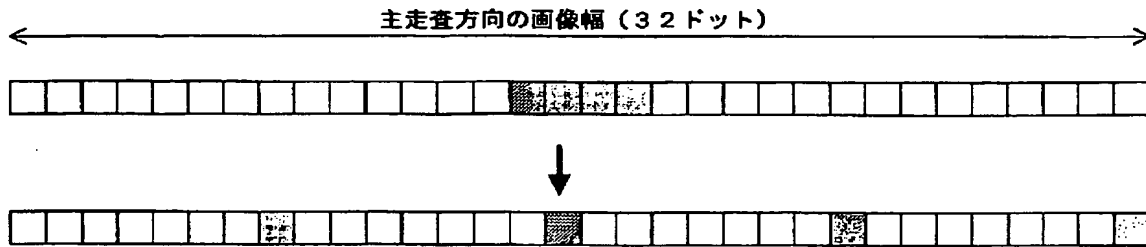
実施例 6 の計測、補正タイミング

【図 14】



実施例7の制御フロー

【図 15】



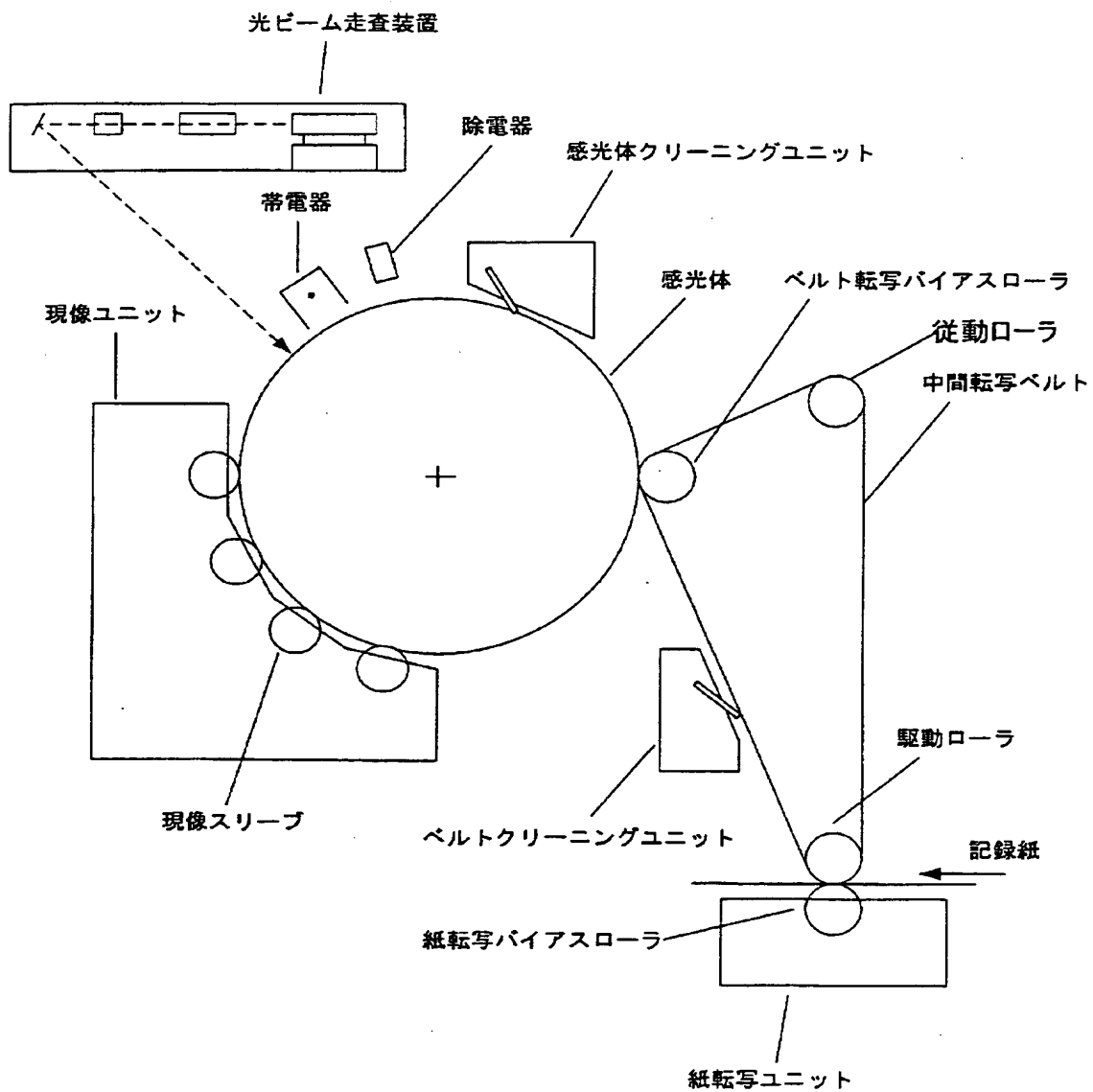
実施例 8 の位相シフト画素

【図 16】



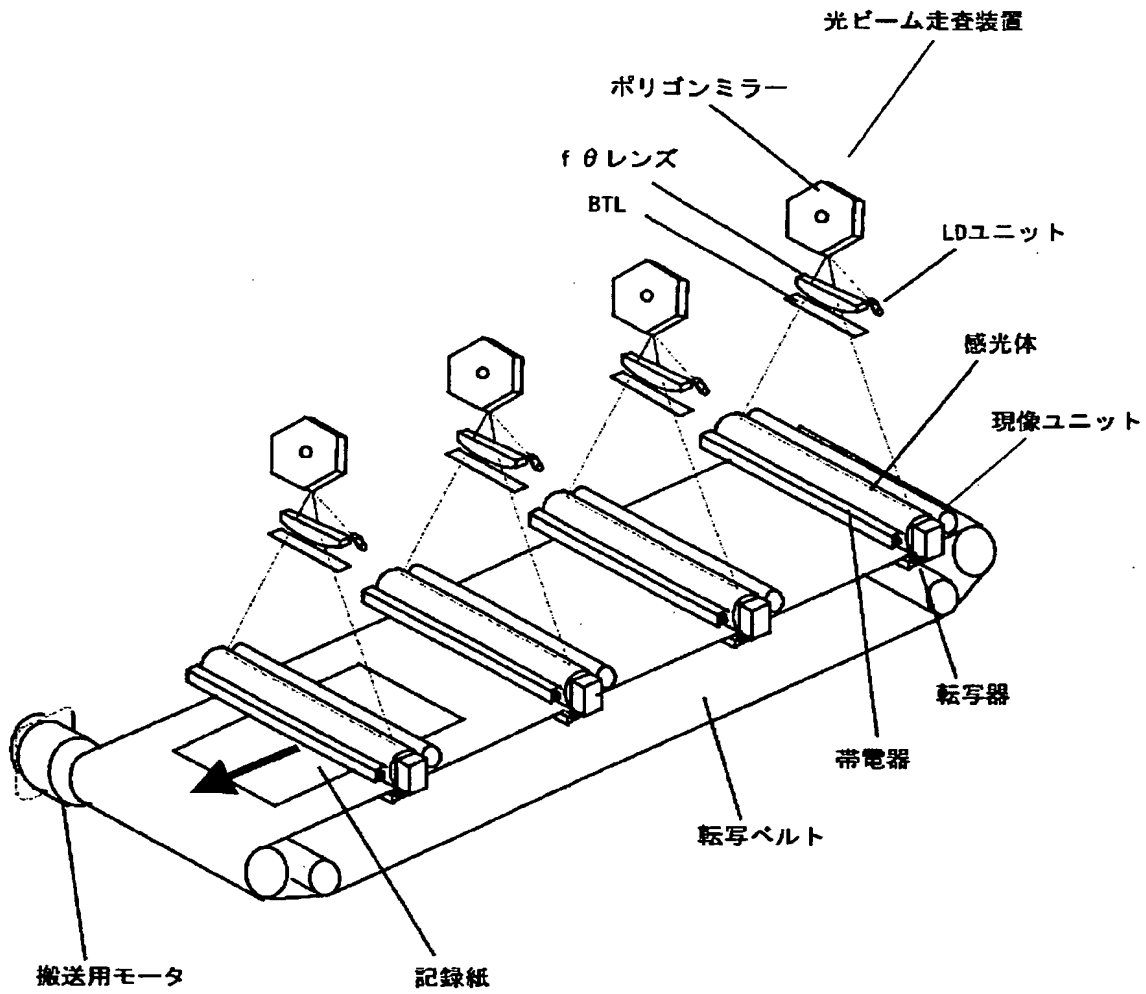
実施例 9 の位相シフト画素

【図 17】



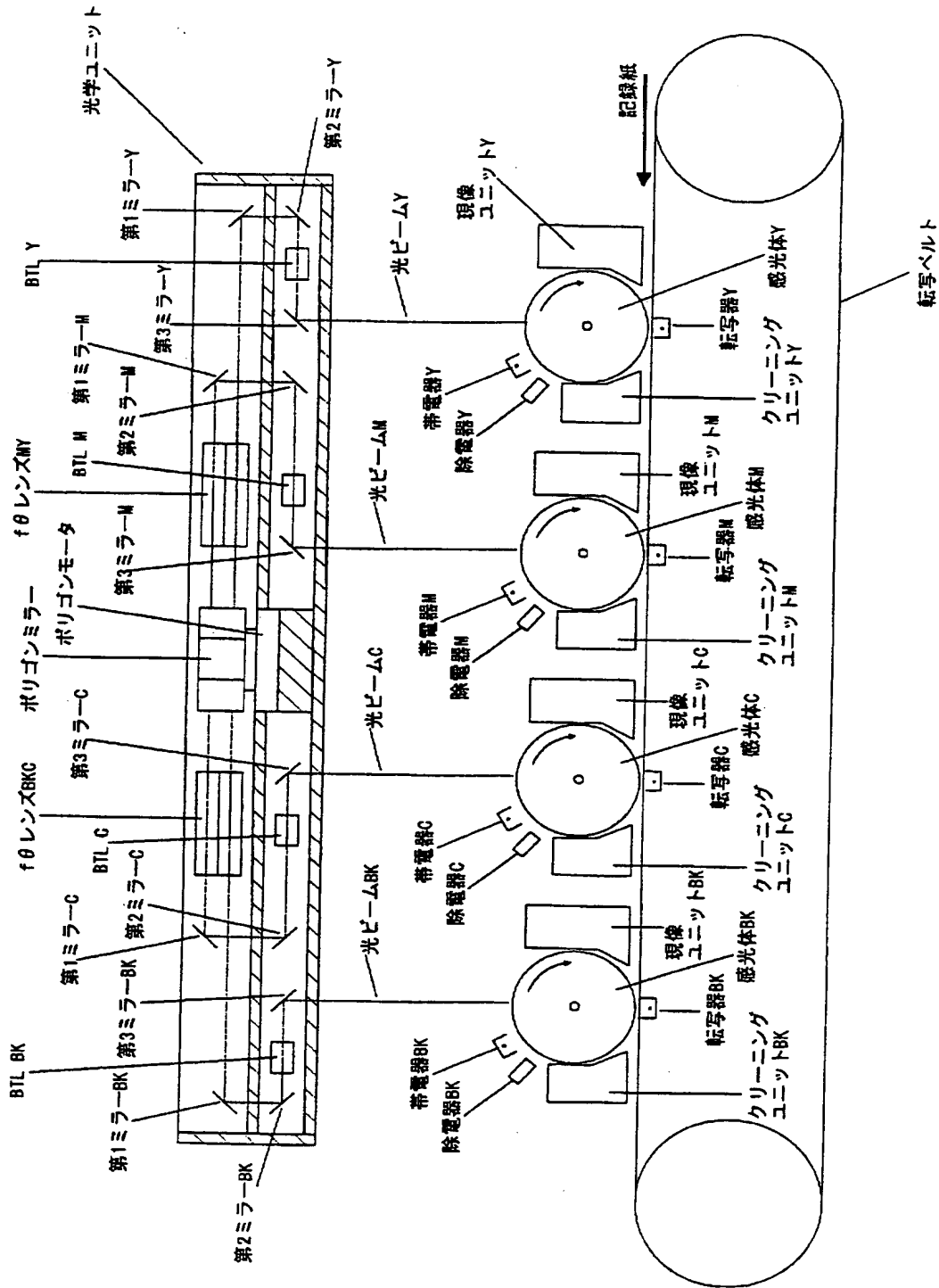
実施例 10 の画像形成装置

【図 18】



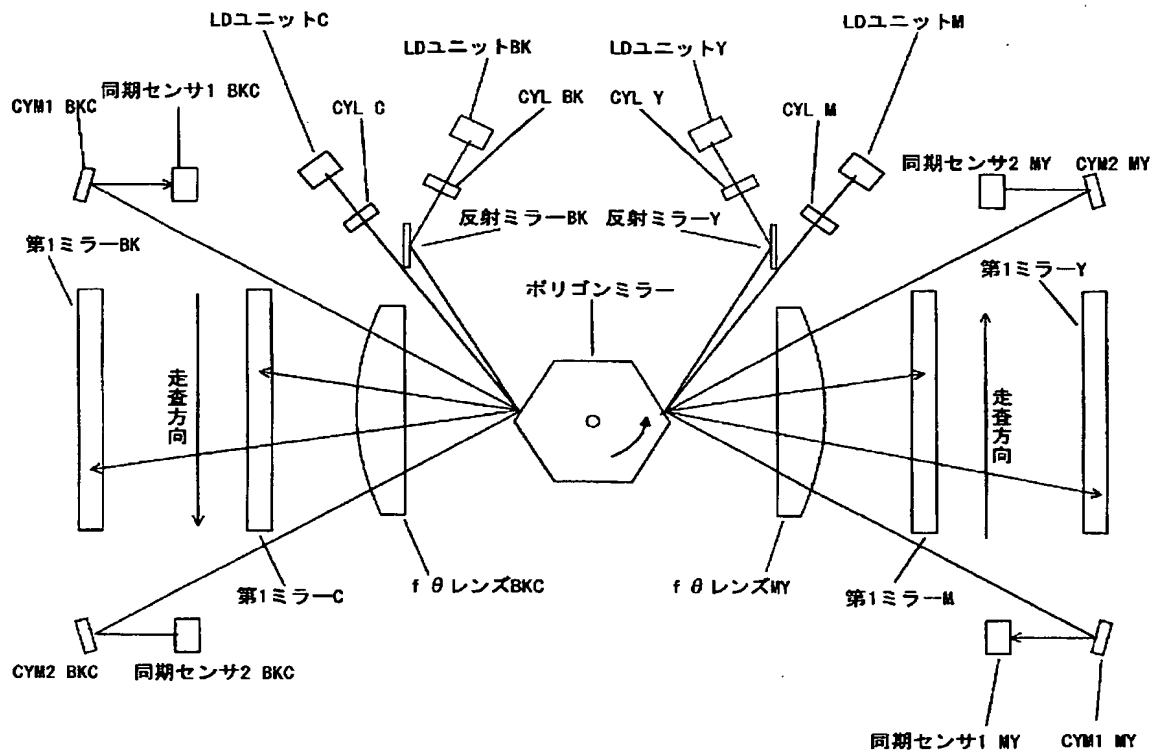
実施例 11 の画像形成装置

【図19】



実施例12の画像形成装置

【図 20】



実施例 12 の光ビーム走査装置

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像倍率制御が効果的な画像形成装置を提供する。

【解決手段】 LDユニットから出力される光ビームを複数の偏向面によって主走査方向に偏向するポリゴンミラーと、LDユニットの点灯制御用クロック（画素クロック）を生成する画素クロック生成部と、前記画素クロックの位相を可変制御するプリンタ制御部と、ポリゴンミラーにより偏向される光ビームを主走査線上の2カ所で検出する同期センサ1、2と、同期センサ1、2それぞれの光ビームを検出するまでの時間差を計測する倍率誤差検出部とを備え、倍率誤差検出部により各偏向面毎に計測された時間差により、プリンタ制御部は各偏向面毎に画素クロックの位相を主走査方向の1箇所または複数箇所で可変する。これにより偏向面毎に画像倍率ずれ、画像端部の画像揺らぎを補正し、経時的な変化に対しても容易に補正し、高品位の画像を得る。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 1 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー